

UZASADNIENIE

W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i środowisko oraz kierując się zasadą praworządności oraz zasadą interesu publicznego, Sejmik Województwa Śląskiego postanawia wprowadzić ograniczenia i zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Możliwość taką przewiduje art. 96 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 672 z późn. zm.), zwaną dalej POŚ.

Coroczne oceny jakości powietrza na terenie województwa śląskiego wykonywane przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach wskazują na bardzo zły stan jakości powietrza w województwie ze względu na przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu. Liczba dni z przekrozoną normą dobową dla pyłu zawieszonego PM₁₀ wynosiła od 16 do 117 dni w 2015 roku w poszczególnych obszarach zabudowy mieszkaniowej województwa śląskiego, natomiast docelowe poziomy stężenie benzo(a)pirenu przekraczane były nawet 11-krotnie.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE) zobowiązuje państwa członkowskie, aby stężenia dopuszczalne pyłu PM₁₀ były osiągnięte od 2005 r., pyłu PM_{2,5} od 2015 r., a bardziej restrykcyjne normy od 2020 r. Ponadto zgodnie z Dyrektywą 2004/107/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie arsenu, kadmu, rtęci, niklu i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w otaczającym powietrzu wartość docelowa stężenia benzo(a)pirenu powinna być osiągnięta od 2013 r. Określone tymi dyrektywami wartości oraz terminy ich osiągnięcia, transponuje do polskiego porządku prawnego rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U z 2012 r. poz. 1031).

Wyniki ze stacji pomiarowych jakości powietrza wskazują na znacząco wyższe stężenia zanieczyszczeń w sezonie grzewczym, tj. w okresie październik – marzec, niż w pozostałej części roku. Dla przykładu stężenia pyłów PM_{2,5} w sezonie zimowym są od 100% do 170% wyższe niż w sezonie letnim. Jak wskazują analizy wielkości emisji wykonane w ramach Programu ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego z 2014 r. największy wpływ na jakość powietrza mają źródła powierzchniowe, obejmujące głównie indywidualne źródła spalania z sektora komunalno-bytowego oraz sektora usługowego. Spośród wszystkich źródeł na obszarze województwa śląskiego generujących emisje zanieczyszczeń do powietrza,

indywidualne urządzenia grzewcze na paliwa stałe powodują ponad 51% całkowitej emisji pyłu PM₁₀, blisko 44% całkowitej emisji pyłu PM_{2,5} oraz 94% emisji benzo(a)pirenu [1]. Tak duże udziały indywidualnych urządzeń grzewczych w całkowitej emisji do powietrza wynikają z dwóch podstawowych powodów – użytkowania kotłów, czy pieców węglowych o niskiej efektywności energetycznej, niespełniających żadnych norm emisyjnych oraz spalania w nich paliw niespełniających parametrów, jakie powinny posiadać paliwa niskoemisyjne, czy spalania odpadów różnego pochodzenia.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego [2] w roku 2002 szacunkowa liczba pieców na paliwa stałe na obszarze województwa śląskiego wynosiła ponad 285 000, natomiast kotłów na paliwa stałe oszacowano na ponad 400 000. Należy liczyć się z tym, że liczby te na przestrzeni kilkunastu lat uległy zmianie. W celach szacunkowych na potrzeby niniejszego uzasadnienia przyjęto, w oparciu o badania statystyczne przeprowadzone w roku 2012 przez Główny Urząd Statystyczny dotyczące m.in. rodzaju użytkowanych urządzeń grzewczych w gospodarstwach domowych [3], że liczba pieców opalanych paliwem stałym zmniejszyła się o około 10%, natomiast przybyło kotłów o około 8%. Uwzględniono także kuchnie węglowe wykorzystywane do przygotowania posiłków zakładając, że około 9% gospodarstw domowych użytkuje jeszcze ten typ urządzenia. Posiłkując się danymi opracowanymi przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w ramach projektu badawczego, przyjęto, że 70% eksploatowanych kotłów na terenie województwa stanowią kotły starego typu, a pozostałe 30% to kotły nowego typu – komorowe i automatyczne [4]. W celu oszacowania emisji pyłu z pojedynczego kotła węglowego niespełniającego żadnych norm emisyjnych, w ślad za opracowaniem instytutu przyjęto wartość wskaźnika emisji optymalnie dobranego do tego typu urządzenia. Zakładając, że średnie zapotrzebowanie na ciepło dla domu wynosi 23GJ (obliczenia własne, w których przyjęto powierzchnię mieszkania równą 40m², średnie straty ciepła i średnią dla obszaru Polski liczbę stopniogodzin w oparciu o dane z opracowania [4]), a sprawność urządzenia jest na poziomie 55%, roczna emisja pyłu będzie rzędu 19 kg/rok. Przy założeniu, że kotłów tego typu oraz pieców grzewczych jest w sumie ponad 560000, emisja pyłu będzie wynosiła około 10838 t/rok. Dla porównania szacunkowa wielkość emisji dla kotła węglowego z automatycznym sterowaniem wynosi 1,9 kg/rok. Jeśli by założyć, że wszystkie kotły i piece wymieniono na kotły retortowe, łączna wielkość emisji wyniosłaby około 1100 t/rok.

Z raportu Światowej Organizacji Zdrowia „Ambient Air Pollution Database 2016” wynika, że 33 z 50 najbardziej zanieczyszczonych miast Unii Europejskiej znajduje się w Polsce,

z czego aż 10 leży w województwie śląskim. Natomiast raport Światowej Organizacji Zdrowia z 2015 r. „Economic cost of the health impact of air pollution in Europe” wykazuje, że w 2010 roku zanieczyszczenia powietrza w Polsce przyczyniły się do śmierci 48 544 Polaków, co z kolei wygenerowało koszty w wysokości 101, 826 mld dolarów. Szacuje się, że zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM_{2,5} odpowiada za blisko 0,5 mln przedwczesnych zgonów w Europie (ponad 400 tys. w 28 krajach UE), w tym za blisko 80% zgonów spowodowanych chorobami układu oddechowego i rakiem płuc [5, 6, 7]. Najnowsze dane wskazują, że w Polsce w 2012 roku liczba zgonów z powodu ostrych chorób dolnych dróg oddechowych wynosiła 12, przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP) – 483, raka płuc – 5 731, choroby niedokrwiennej serca – 11 987; udaru – 8 376, co w sumie daje 26 589 zgonów, do których mogły przyczynić się zanieczyszczenia powietrza. Ponadto w 2012 roku liczba utraconych lat życia z powodu ostrych chorób dolnych dróg oddechowych wynosi 1 089 lat, POChP – 8 840 lat, raka płuc – 144 742 lata, choroby niedokrwiennej serca – 247 551 lat, udaru – 157 769 lat, co łącznie daje 559 991 straconych lat życia [8].

Według analiz Światowej Organizacji Zdrowia nawet niewielka (0,5 µg/m³) redukcja stężenia drobnego pyłu PM_{2,5} w województwie śląskim spowoduje zysk prawie 11 miesięcy życia każdego mieszkańca regionu w narażeniu długoterminowym, natomiast redukcja stężenia PM_{2,5} do poziomu zalecanego przez WHO (10 µg/m³) pozwoliłaby zyskać nawet do 5,5 lat życia dla każdego mieszkańca [9].

Ponadto obserwuje się duże zróżnicowanie przestrzenne w skutkach zdrowotnych powodowanych zanieczyszczeniem powietrza pyłem zawieszonym pomiędzy poszczególnymi krajami Europy. Podobna zależność jest widoczna również wewnątrz poszczególnych państw. Odzwierciedlają to uzyskane wyniki oceny zdrowotnej (dla roku 2014) wpływu pyłu PM_{2,5} przeprowadzonej dla aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców w Polsce. Najwyższe wartości współczynnika zgonów (powyżej 200 osób na 100 tys. mieszkańców) obserwuje się dla aglomeracji Górnośląskiej i Łódzkiej oraz w Częstochowie [7].

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi związany jest bezpośrednio z ekspozycją człowieka na te zanieczyszczenia, co pozwala na określanie skutków krótko – i długotrwałego narażenia na zanieczyszczenia powietrza. Krótkookresowe narażenie, czyli ekspozycja na wysokie stężenia w okresie od kilku godzin do kilku dni, powoduje ostrą reakcję organizmu najbardziej wrażliwych grup ludności, a skutkami tego narażenia obejmują m.in.:

- przedwczesne zgony, szczególnie związane z chorobami układu oddechowego i sercowo – naczyniowego,

- zwiększoną liczbę wizyt lekarskich, hospitalizacji i pogotowia ratunkowego z powodu chorób układu oddechowego i krwionośnego,
- wzrost konsumpcji leków,
- wzrost dni absencji szkolnej i w pracy,
- nasilenie objawów chorób głównie układu krążenia i oddechowego,
- niekorzystny wpływ na pracę płuc, zwłaszcza u osób należących do grup wrażliwych na zanieczyszczenie powietrza.

Długookresowe narażenie na zanieczyszczenia powietrza, czyli narażenia na relatywnie niewielkie poziomy zanieczyszczeń w okresie wielu lat, wiąże się z występowaniem skutków chorób przewlekłych, m.in.: śmiertelności z powodu chorób układu krwionośnego i oddechowego, chronicznego występowania chorób układu oddechowego i powszechnych objawów astmy, chorób płuc, stopniowego osłabienia układu odpornościowego zwłaszcza u osób wrażliwych [10].

Grupami najbardziej narażonymi na zanieczyszczenia powietrza są dzieci, osoby starsze, osoby cierpiące z powodu przewlekłych chorób serca i układu oddechowego, kobiety w ciąży. Dzieci i niemowlęta są szczególnie narażone na zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym, ponieważ ich układ odpornościowy, oddechowy i ośrodkowy układ nerwowy nie są jeszcze w pełni rozwinięte. W stosunku do dorosłych, dzieci często spędzają więcej czasu na zewnątrz pomieszczeń, a ze względu na mniejszą pojemność płuc również częściej oddychają, przez co wdychają – znacznie większą niż dorośli – ilość powietrza w stosunku do masy ich ciała [7, 11].

Skutki zdrowotne powodowane przez pył zawieszony i inne zanieczyszczenia powietrza takie jak: choroby układu krążenia i oddechowego, nowotwory potwierdzają liczne badania naukowe m.in. prowadzone na terenie miasta Sosnowiec [12], które wykazują zależność pomiędzy wysokimi wartościami stężeń pyłu zawieszonego w sezonie zimowym z wysokim ryzykiem zagrożeń zdrowotnych oraz badania prowadzone w wybranych miejscowościach i powiatach województwa śląskiego wskazujące zależność pomiędzy zwiększoną zapadalnością na nowotwory płuc (szczególnie w grupie mężczyzn) [13], a wzrastającymi stężeniami benzo(a)pirenu i pyłu zawieszonego w powietrzu. Potwierdzeniem wpływu zanieczyszczeń powietrza na możliwość wystąpienia nowotworów jest komunikat Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (International Agency for Research on Cancer; IARC), która zakwalifikowała zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego i osobno pył zawieszony jako czynnik rakotwórczy dla ludzi. Analizy IARC wykazały wzrost ryzyka zachorowania na raka płuc wraz ze wzrostem poziomów ekspozycji na pyły

i zanieczyszczenia powietrza. Ponadto zanieczyszczenia powietrza mają ogromny wpływ na zdrowie dzieci, szczególnie zaś wpływają na spowolnienie rozwoju płodu, ryzyko przedwczesnego porodu oraz wielu konsekwencji zdrowotnych w dorosłym życiu (m.in.: choroby układu nerwowego, alergie, astma, cukrzyca) oraz toksyczny wpływ pyłu w okresie prenatalnym oraz okołoporodowym. Długoletnie badania prowadzone w Krakowie na populacji kilkuset ciężarnych kobiet narażonych na ekspozycję PM_{2,5} powyżej 35 µg/m³ wykazują, że zanieczyszczenie powietrza wpływa na niską masę urodzeniową dzieci, mniejszy obwód główki, mniejszą długością ciała co ma odzwierciedlenie ze słabiej wykształconą sprawnością i funkcjonowaniem różnych układów, szczególnie. W dalszym etapie życia u dzieci z niską masą urodzeniową częściej występowały wczesne objawy rozwoju astmy (świszczący oddech). Po przeprowadzeniu ponownego badania dzieci w piątym roku ich życia stwierdzono niższe wartości całkowitej objętości wydechowej płuc o ok. 100 ml. (może świadczyć o gorszym wykształceniu płuc), zwiększona podatność na nawracające zapalenie oskrzeli i zapalenie płuc zarówno u dzieci astmatycznych, jak i tych u których astmy nie stwierdzono, uszkodzenia układu nerwowego – zaburzenia rozwoju psychomotorycznego. Ponadto, narażenie kobiet w ciąży na wyższe poziomy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA, powyżej 25 ng/m³) było związane z częstszym występowaniem u niemowląt objawów chorobowych świadczących o zapaleniu górnych i dolnych dróg oddechowych [14].

Badania, które najpełniej potwierdzają silną zależność pomiędzy wyższymi średniodobowymi stężeniami zanieczyszczeń powietrza a zwiększoną liczbą dobowych hospitalizacji z powodu nasilenia objawów chorób układu oddechowego oraz sercowo-naczyniowego [15, 16, 17] były prowadzone na terenie aglomeracji górnośląskiej przez Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach. Dzięki porównaniu danych dotyczących wszystkich przyczyn hospitalizacji z lat 2006 – 2012, dostępnych w Śląskiej Bazie Sercowo – Naczyniowej, z danymi Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Katowicach o stanie jakości powietrza za wskazany przedział czasowy, wykazano:

- zwiększone ryzyko wystąpienia zawału serca przy wyższych stężeniach tlenków azotu, i pyłu zawieszonego PM₁₀,
- wyższe prawdopodobieństwo udaru mózgu przy wyższych stężeniach tlenków azotu, tlenku węgla i pyłu zawieszonego PM₁₀,
- częstsze hospitalizacje z powodu zatorowości płucnej przy wyższych stężeniach tlenków azotu,

- częstsze hospitalizacje z powodu migotania przedsionków przy wyższych stężeniach tlenków azotu,
- zwiększoną liczbę wizyt w poradniach Podstawowej Opieki Zdrowotnej przy wyższych stężeniach tlenków azotu, pyłu zawieszonego PM10,
- powiązanie śmiertelności ogólnej z wyższymi stężeniami dwutlenku siarki, tlenków azotu, tlenku węgla, pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5,
- wyższą śmiertelność z przyczyn sercowo naczyniowych przy wyższych stężeniach dwutlenku siarki, tlenków azotu, pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5.

Ponadto przeprowadzone badania wskazują na związek ogłoszenia alarmu smogowego z częstszym występowaniem udaru mózgu z 7-14-dniowym opóźnieniem oraz śmiertelnością sercowo-naczyniową i ogólną zarówno w dniu ogłoszenia jak i z opóźnieniem do 14 dni [18]. Pomimo dobrze zdefiniowanych skutków zdrowotnych jakie niosą za sobą zanieczyszczenia powietrza, co potwierdzają przytoczone dowody naukowe, Polska ma najmniej restrykcyjne przepisy w zakresie poziomów informowania społeczeństwa o ryzyku przekroczenia poziomu alarmowego dla pyłu zawieszonego. Konieczność informowanie społeczeństwa o ryzyku wystąpienia sytuacji smogowej w większości państw europejskich następuje już w przypadku osiągnięcia stężeń poniżej $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Włochy $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Finlandia $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Węgry i Szwajcaria $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Jedynie w Słowacji ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) oraz w Wielkiej Brytanii ($101 \mu\text{g}/\text{m}^3$) poziomy te są nieznacznie wyższe. Wysokie wartości poziomów informowania o złej jakości powietrza stwarzają dodatkowe obciążenie dla zdrowia mieszkańców Polski i województwa śląskiego, gdyż informacja ta jest przekazywana zbyt późno [12]. Analizy Światowej Organizacji Zdrowia wskazują, że dotrzymanie obowiązujących w Europie norm nie gwarantuje w wystarczający sposób ochrony zdrowia ludzi. Ocena populacyjna na obszarach miejskich z uwzględnieniem zalecanych przez WHO poziomów dla Europy pokazuje, że odsetek ludności Europy narażonej na krótkookresowe stężenia pyłu PM10 powyżej zalecanych poziomów wynosi ponad 60%, zaś w przypadku długookresowego narażenia na pył PM2,5 – powyżej 90%. Niemniej jednak konieczne jest podjęcie wszelkich niezbędnych działań, które pozwolą na maksymalne ograniczenie ekspozycji ludzi na przekraczane stężenia zanieczyszczeń powietrza.

Dyrektywa CAFE zobowiązuje państwa członkowskie, aby w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń, których minął termin wejścia w życie, plany

ochrony powietrza określały odpowiednie działania zapobiegające niedotrzymywaniu określonych wartości. Prowadzone do tej pory działania naprawcze przewidziane w Programie ochrony powietrza dla województwa śląskiego z 2014 r. nie znalazły odzwierciedlenia w poprawie jakości powietrza, a poziomy dopuszczalne zanieczyszczeń są nadal przekraczane. Jak wskazano w Programie, aby realne było osiągnięcie efektów ekologicznych poprzez realizację działań naprawczych, niezbędne jest wprowadzenie zmian prawnych w zakresie minimalnych wymagań jakościowych dla paliw stałych, czy wprowadzenia standardów emisyjnych dla urządzeń na paliwa stałe o mocy do 1MW.

Zgodnie z treścią art. 96 ustawy z dnia 10 września 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2015 poz. 1593), Sejmik województwa może w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko, wprowadzić ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Na tej podstawie powstały optymalne zapisy zawarte w projekcie uchwały, których wprowadzenie na terenie województwa śląskiego jest niezbędne, dające realne szanse na skuteczną walkę w ograniczeniu emisji zanieczyszczeń na terenie województwa. Treść opracowanego projektu uchwały nie wychodzi poza wskazany ustawowo zakres.

Zgodnie z art. 96 ust. 6 pkt 1) ustawy POŚ uchwała powinna określać granice obszaru, na którym wprowadza się ograniczenia lub zakazy. Zapisy niniejszej uchwały obejmują całe województwo śląskie. Wynika to z faktu, że problem z przekroczeniami poziomów dopuszczalnych stężeń pyłu zawieszonego o frakcji cząstek PM10 i PM2,5 oraz wartości docelowych benzo(a)pirenu dotyczy obszaru całego województwa. Sytuacja taka notowana jest na stacjach pomiarowych od sześciu lat, natomiast w okresie wcześniejszym występowała w większości stref województwa. W przypadku benzo(a)pirenu jego przekroczenia występują na terenie całego województwa od momentu pierwszych pomiarów tego zanieczyszczenia, a więc od roku 2007.

W myśl art. 96 ust. 6 pkt 2) POŚ uchwała sejmiku województwa określa rodzaje podmiotów lub instalacji, dla których wprowadza się ograniczenia lub zakazy, o których mowa w ust. 1. W § 2 uchwała wskazuje instalacje, dla których wprowadza się ograniczenia w zakresie ich eksploatacji. Przez pojęcie instalacji należy rozumieć określenie użyte w art. 3 pkt 6 POŚ, oznaczające stacjonarne urządzenie techniczne lub zespół stacjonarnych urządzeń technicznych powiązanych technologicznie, do których tytułem prawnym dysponuje ten sam podmiot i położonych na terenie jednego zakładu lub budowle niebędące urządzeniami technicznymi, ani ich zespołami, których eksploatacja może spowodować emisję. Uchwała

obejmuje te instalacje, w których następuje spalanie paliw w celu ogrzewania obiektów budowlanych, bądź przygotowywania ciepłej wody użytkowej lub przygotowania posiłków. Przez pojęcie paliwa należy rozumieć zgodnie z art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z późn. zm.) - paliwa stałe, ciekłe i gazowe będące nośnikami energii chemicznej. W uchwale wymieniono kocioł i piec, z uwagi na to, że są to najpowszechniej występujące instalacje domowe, w których następuje spalanie paliw w celu dostarczania ciepła do systemu centralnego ogrzewania (poprzez kocioł) lub wydzielania ciepła (poprzez piec). Nie są to jedyne instalacje objęte ograniczeniami, lecz wymienione spośród wszystkich instalacji, które zostały zdefiniowane ze względu na ich charakter i przeznaczenie.

Uchwała wskazuje w § 3 rodzaj podmiotów, dla których wprowadza się ograniczenia. Są nimi podmioty eksploatujące instalacje określone w § 2 uchwały. Uchwałodawca nie różnicuje adresatów uchwały z punktu widzenia posiadania przez nich tytułu prawnego do instalacji. Z punktu widzenia celów uchwały istotny jest sposób eksploatacji instalacji.

Uchwała nie ma zastosowania, zgodnie z art. 96 ust. 8 POŚ, do instalacji, dla których wymagane jest uzyskanie pozwolenia zintegrowanego albo pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, albo dokonanie zgłoszenia.

Zgodnie z art. 96 ust. 6 pkt 3) POŚ uchwała powinna określać rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania lub których stosowanie jest zakazane na obszarze, o którym mowa w pkt 1, lub parametry techniczne lub rozwiązania techniczne lub parametry emisji instalacji, w których następuje spalanie paliw, dopuszczonych do stosowania na tym obszarze. W § 4 jako priorytet wskazano podłączenie do sieci ciepłowniczej, jeśli istnieją możliwości realizacji takiej inwestycji, a podłączenie jest technicznie możliwe i ekonomicznie uzasadnione. Ten sam element dotyczy sieci gazowej. Jeżeli nie ma możliwości ogrzewania budynku lub przygotowania ciepłej wody użytkowej ciepłem systemowym lub paliwem gazowym, dopuszczono stosowanie paliwa stałego pod warunkiem spalania go w instalacjach z automatycznym podajnikiem paliwa bez rusztu awaryjnego, które spełniają minimum standard emisyjny zgodny z 5 klasą pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń normy PN-EN 303-5:2012 dla urządzeń z automatycznym sposobem zasilania paliwem.

Norma PN-EN 303-5:2012 wyznacza następujące wymagania dla kotłów klasy 5 na paliwa stałe z automatycznym załadunkiem paliwa:

- graniczna wartość emisji pyłu – $40\text{mg}/\text{m}^3$,

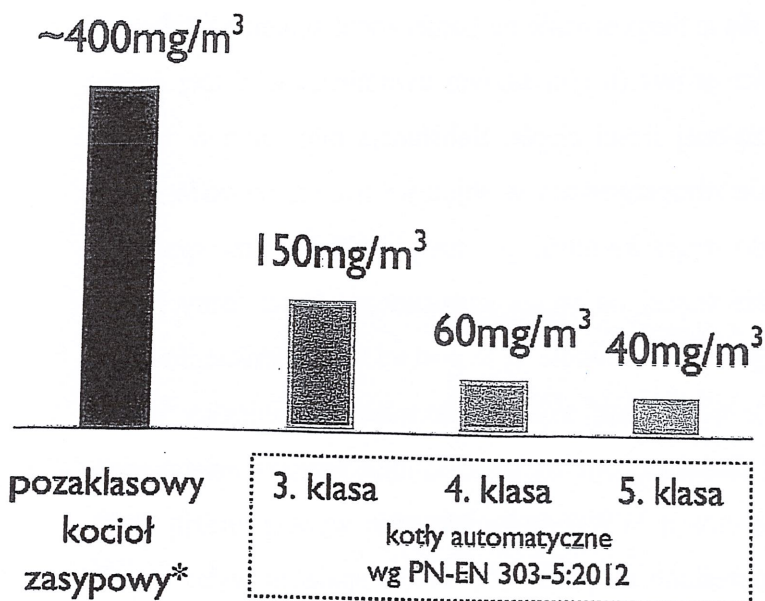
- graniczna wartość emisji lotnych związków organicznych – $20\text{mg}/\text{m}^3$,
- graniczna wartość emisji tlenku węgla – $500\text{mg}/\text{m}^3$.

Rozwój techniki sprawia, że w każdej dziedzinie, prymitywne, działające periodycznie urządzenia są zastępowane takimi, w których procesy są realizowane w sposób ciągły. Umożliwia to rzeczywiste, a nie intuicyjne sterowanie procesem oraz optymalizację i kontrolę procesu, co w przypadku urządzeń grzewczych (kotły z automatycznym podawaniem paliwa) przekłada się na wyższą sprawność i niższe wskaźniki emisji zanieczyszczeń.

Kotły zasypowe ze względu na jednorazową ilość paliwa wprowadzanego do urządzenia oraz sposób podawania powietrza do spalania, są konstrukcjami o ograniczonej możliwości regulacji ich parametrów procesowych. Z tego względu, w urządzeniach tego typu, możliwa jest właściwie tylko zgrubna regulacja temperatury wody zasilającej układ c.o., co m.in. wpływa niekorzystnie na komfort cieplny użytkownika. Brak możliwości właściwej regulacji skutkuje jednak przede wszystkim znaczną emisją zanieczyszczeń z procesu spalania oraz niską sprawnością, potęgowaną przez możliwość spalania nieodpowiednich paliw (flotokoncentraty), paliw niskiej jakości (muły i węgle brunatne) czy wręcz odpadów.

Uchwała dopuszcza użytkowanie kotła minimum klasy 5, co wynika z faktu, że bardzo zła jakość powietrza w województwie śląskim wymusza ograniczenie emisji do poziomu możliwie najniższego. Potwierdza to analiza efektów dla wariantów regulacji ograniczających emisję z sektora indywidualnego ogrzewania przeprowadzona dla województwa małopolskiego [19]. Wykazała ona, że zarówno kontynuacja prowadzenia dotychczasowych działań bez uregulowania emisji z kotłów na poziomie województwa, jak również regulacje które wprowadzą łagodniejsze wymagania na poziomie klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012, nie przyniosą wystarczającego efektu w postaci dotrzymania norm jakości powietrza.

Na wykresie poniżej przedstawiono wielkości emisji pyłów w zależności od rodzaju kotła. Różnica pomiędzy kotłem pozaklasowym a kotłem już klasy 3 jest ogromna, co niepodważalnie tłumaczy zły stan powietrza i wynikającą z tego konieczność wprowadzenia ograniczeń w zakresie użytkowanych urządzeń grzewczych.



*na podst. EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013, I.A.4 Small combustion

Chociaż norma PN-EN 303-5:2012 dotyczy zarówno kotłów automatycznych, jak i zasypowych, uchwała dopuszcza jedynie te pierwsze. Powodem takiej regulacji jest możliwość spalania odpadów w kotłach bez automatycznego załadunku paliwa. Z tej samej przyczyny uchwała zakazuje użytkowania kotłów wyposażonych w ruszt awaryjny.

Wymagana 5 klasa kotła nadawana jest na podstawie badań urządzenia pod kątem spełnienia wymagań normy PN-EN 303-5:2012. Takie badanie może wykonać jedynie jednostka posiadająca aktualną akredytację Polskiego Centrum Akredytacji (PCA) lub innej jednostki akredytującej w Europie. Potwierdzeniem przeprowadzenia badań na zgodność z normą jest certyfikat wydany przez jednostkę akredytowaną i tylko takie kotły dopuszczone są do użytkowania.

Zapisy § 5 wprowadzają zakaz stosowania węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z tego węgla, mułów i flotokonzentratów węglowych, tj. paliw o uziarnieniu < 3mm, paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem mułów lub flotokonzentratów węglowych, paliw stałych produkowanych z węgla kamiennego, w których zawartość frakcji < 3mm jest większa niż 15 % oraz drewna, którego wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%. Zakaz ten wynika z faktu, że węgiel brunatny oraz najdrobniejsze frakcje węgla kamiennego, tj. muły węglowe i flotokonzentraty, to paliwa stałe generujące największe emisje zanieczyszczeń, szczególnie w zakresie emisji pyłów oraz benzo(α)pirenu (BaP).

Węgiel brunatny jest jakościowo dużo gorszym paliwem niż węgiel kamienny i charakteryzuje się niższą wartością opałową (zazwyczaj poniżej 19 MJ/kg), co związane jest zarówno z jego budową chemiczną, jak też wysokimi zawartościami popiołu (powyżej 20%)

oraz wilgoci (powyżej 30%). Przekłada się to bezpośrednio na konieczność spalania większej, w stosunku do węgla kamiennego, ilości paliwa (a tym samym uwolnienia większej ilości pyłu do atmosfery), celem uzyskania żądanej ilości ciepła. Substancja mineralna w węglu brunatnym jest bardzo drobna oraz silnie zdyspergowana w objętości paliwa, co dodatkowo przekłada się na większą w stosunku do węgla kamiennego emisję pyłu podczas spalania. Węgiel brunatny zawiera także znacznie więcej od węgla kamiennego części lotnych (na poziomie ok. 40-60%), które podczas spalania uwalniane są w postaci wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), w tym BaP. Porównując potencjał emisyjny węgla brunatnego i kamiennego, ten pierwszy charakteryzuje się ok. 5-krotnie większą emisją pyłu podczas spalania, ok. 7-krotnie wyższą emisją WWA i ok. 3-krotnie wyższą emisją BaP. Prezentowane wartości emisji zostały określone na podstawie testów spalania wykonanych w warunkach laboratoryjnych sortymentowych węgla kamiennych oraz węgla brunatnych, przeprowadzonych w kotłach o zasypowym sposobie podawania paliwa. Należy stwierdzić, że przy obecnym stanie infrastruktury grzewczej w sektorze komunalno-bytowym w woj. śląskim, stosowanie węgla brunatnego na potrzeby ogrzewnictwa indywidualnego wiąże się ze zdecydowanie większą emisją pyłu i WWA w porównaniu do spalania węgla kamiennego.

Spalanie natomiast mułów węglowych i flotokonzentratów węglowych, tj. najdrobniejszych frakcji węgla kamiennego, jest bezpośrednią przyczyną wysokich stężeń pyłu w powietrzu, szczególnie na obszarze Polski południowej. Szacuje się, że podczas spalania mułów węglowych i flotokonzentratów, ilość uwalnianego do atmosfery pyłu jest 10-50-krotnie większa, niż podczas spalania węgla kawałkowego. W większości przypadków (szczególnie dotyczy to mułów węglowych), są to paliwa o bardzo niskiej jakości, tj. niskiej kaloryczności (zazwyczaj poniżej 15 MJ/kg) oraz wysokiej zawartości popiołu i wilgoci (najczęściej powyżej 30% wilgoci i 40% popiołu), co przekłada się na konieczność spalania dużej ilości takiego paliwa (a tym samym uwolnienia większej ilości pyłu do atmosfery), celem uzyskania żądanej ilości ciepła. Biorąc powyższe pod uwagę, zakaz stosowania mułów, flotokonzentratów w ogrzewnictwie indywidualnym jest niezbędny.

Jednocześnie proponuje się wprowadzenie granicznego uziarnienia dla paliw stałych, wynoszącego 3 mm (czyli większego, niż graniczne uziarnienie dla mułów i flotokonzentratów, wynikającego z zapisów krajowych norm). Wprowadzenie dla wszystkich paliw stałych dopuszczalnej zawartości frakcji <3 mm na poziomie 15% zabezpieczy przed procederem dodawania mułów i flotokonzentratów do miałów węglowych. Co istotne, proponowane wartości graniczne zawartości frakcji <3 mm nie wymagają żadnych

istotnych modyfikacji oraz inwestycji w infrastrukturę zakładów przeróbczych. Zapisy zaproponowane wartości stanowią tym samym dobrze wyważony kompromis pomiędzy ochroną środowiska a interesem producentów paliw.

Zapisy § 5 obejmują także zakaz stosowania drewna, którego wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%. Przyjęte parametry wilgotności drewna odpowiadają wartościom uzyskiwanym poprzez jego sezonowanie przez okres dwóch sezonów. Spalanie drewna o wilgotności powyżej 20% nie tylko jest mniej wydajne energetycznie, gdyż część energii spalania zostaje zużyta na odparowanie wilgoci, ale przede wszystkim zwiększa emisję WWA, w tym benzo(α)pirenu.

W § 6 dopuszcza się montaż instalacji na paliwa stałe spełniającej standard emisyjny zgodny z minimum klasą 5 kotła, w obiektach budowlanych będących na etapie projektowania, pod warunkiem braku możliwości podpięcia do sieci ciepłowniczej lub gazowej. W rozumieniu tego zapisu, obiekty budowlane będące na etapie projektowania oznaczają budynki, które nie uzyskały jeszcze pozwolenia na budowę oraz wszelkie obiekty budowlane, które są na etapie powstawania.

W § 7 obowiązek użytkownika kotła spełniającego standard emisyjny kotła klasy 5 dla podmiotów eksploatujących kotły minimum klasy 3, wydłużono do końca roku 2027. Uzasadnione jest to faktem, że do roku 2015 Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach dofinansowywał zakup kotła klasy 4, a niektóre gminy m.in. Katowice i Gliwice dotowały takie kotły do roku 2016. Zakładając średnią żywotność kotła na około 10 lat, wydłużenie czasu pozwoli uniknąć poniesienia strat finansowych, zarówno ze strony sektora finansów publicznych, jak i samego użytkownika kotła.

Zgodnie z art. 96 ust. 7 POŚ uchwała sejmiku województwa może także określać sposób lub cel wykorzystania paliw, który jest objęty ograniczeniami określonymi w uchwale, okres obowiązywania ograniczeń lub zakazów w ciągu roku oraz obowiązki podmiotów objętych uchwałą w zakresie niezbędnym do kontroli realizacji uchwały. Niniejsza uchwała nie określa sposobu wykorzystania paliw, który jest objęty ograniczeniami, natomiast wskazuje rodzaje instalacji, w których następuje spalanie paliw stałych w celu ogrzewania obiektów budowlanych, przygotowywania ciepłej wody użytkowej lub przygotowania posiłków. Wynika to z faktu, że przebieg procesu spalania, podczas którego emitowane są zanieczyszczenia nie jest uzależniony od celu stosowania paliwa, a od jego parametrów jakościowych oraz rodzaju urządzenia, w którym to spalanie się odbywa.

Uchwała nie wyodrębnia okresów w ciągu roku, podczas których mają obowiązywać

ograniczenia. Ze względu na przekroczenia występujące w skali roku, konieczne jest dążenie do zmniejszenia całorocznej emisji zanieczyszczeń, a więc wprowadzenia ograniczeń lub zakazów, które będą obejmowały cały rok kalendarzowy.

Jedyną możliwość realizacji uchwały daje wprowadzenie kontroli przez upoważnione do tego podmioty. Organy uprawnione do przeprowadzenia kontroli to w szczególności:

- Straże gminne, na podstawie art. 10 ust. 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1383 z późn. zm.),
- Policja, w oparciu o art. 1 ust. 2 pkt 4 ustawy z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji (t.j. Dz.U. z 2015 r. poz. 355 z późn. zm.),
- Inspektorzy nadzoru budowlanego, na podstawie art. 81 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.),
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska, w oparciu o art. 2 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 686 z późn. zm.).

Ponadto, w myśl artykułu 379 POŚ Marszałek województwa, starosta oraz wójt, burmistrz lub prezydent miasta sprawują kontrolę przestrzegania i stosowania przepisów o ochronie środowiska w zakresie objętym właściwością tych organów. Organy te mogą upoważnić do wykonywania funkcji kontrolnych pracowników podległych im urzędów marszałkowskich, powiatowych, miejskich lub gminnych lub funkcjonariuszy straży gminnych. Kontrolujący, wykonując kontrolę, jest uprawniony do wstępu wraz z rzeczoznawcami i niezbędnym sprzętem przez całą dobę na teren nieruchomości, obiektu lub ich części, na których prowadzona jest działalność gospodarcza, a w godzinach od 6 do 22 - na pozostały teren, przeprowadzania badań lub wykonywania innych niezbędnych czynności kontrolnych, żądania pisemnych lub ustnych informacji oraz wzywania i przesłuchiwanie osób w zakresie niezbędnym do ustalenia stanu faktycznego, czy żądania okazania dokumentów i udostępnienia wszelkich danych mających związek z problematyką kontroli. Z powyższego wynika, że podmioty eksploatujące instalacje są zobowiązane do okazania na żądanie organów uprawnionych do przeprowadzenia kontroli, dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań określonych w niniejszej uchwale dla użytkowanej instalacji.

Sankcje stosowane w przypadku naruszenia postanowień uchwały określone zostały w art. 334 Prawa ochrony środowiska, który stanowi, że: „Kto nie przestrzega ograniczeń,

nakazów lub zakazów, określonych w uchwale sejmiku województwa przyjętej na podstawie art. 96, podlega karze grzywny.” Zgodnie z art. 24 Kodeksu wykroczeń grzywna wynosi od 20 zł do 5 000 zł, przy czym w postępowaniu mandatowym można nałożyć grzywnę w wysokości do 500 zł, a jeżeli czyn wyczerpuje znamiona wykroczeń określonych w dwóch lub więcej przepisach ustawy 1 000 zł (art. 96 Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia). Organami uprawnionymi do nakładania mandatów na podstawie art. 334 Prawa ochrony środowiska na gruncie aktualnego stanu prawnego jest Policja oraz Inspektor Ochrony Środowiska.

Uchwała wchodzi w życie 1 września 2017 roku w Dzienniku Urzędowym Województwa Śląskiego. Dla poszczególnych zapisów uchwały ustalono odrębne daty wejścia w życie, które zestawiono w tabeli poniżej:

Wprowadzona regulacja	Termin wejścia w życie
Zakaz stosowania węgla brunatnego, mułów i flotokonzentratów, wilgotnego drewna	1 września 2017
Kotły klasy 5	<ul style="list-style-type: none"> • 1 września 2018 r. - dla nowych obiektów budowlanych • 1 stycznia 2022 r. - dla instalacji wskazanych w § 2 powyżej 10 lat od daty produkcji (lub bez tabliczki znamionowej), • 1 stycznia 2024 r. – dla instalacji wskazanych w § 2 od 5 do 10 lat od daty produkcji, • 1 stycznia 2026 r. – dla instalacji wskazanych w § 2 poniżej 5 lat od daty produkcji, • 1 stycznia 2028 – dla kotłów klasy 3 i 4

Termin obowiązywania zakazu stosowania węgla brunatnego, mułów i flotokonzentratów oraz drewna o złej wilgotności został ustalony na 6 miesięcy od dnia wejścia w życie uchwały, aby w pierwszej kolejności wyeliminować spalanie paliw złej jakości generujących emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Wszystkie instalacje grzewcze na paliwa stałe montowane w nowo budowanych obiektach budowlanych, powinny spełniać wymagania pod względem standardu emisyjnego zgodnego

z 5 klasą kotła w terminie 12 miesięcy od dnia wejścia w życie uchwały. Wyznaczony kilkunastomiesięczny okres przejściowy daje możliwość dostosowania do wymogów uchwały dla podmiotów planujących zakup nowego kotła.

Kolejne terminy wejścia w życie obowiązku wymiany instalacji grzewczych na spełniające standard emisyjny zgodny z 5 klasą kotła, podzielono w zależności od wieku instalacji. Dla instalacji, których wiek od daty produkcji przekracza 10 lat, obowiązek taki wchodzi z dniem 1 stycznia 2022. Dla instalacji, których wiek od daty produkcji wynosi od 5 do 10 lat, obowiązek ten wchodzi z dniem 1 stycznia 2024, natomiast instalacje, których data produkcji nie przekracza 5 lat muszą być wymienione do 1 stycznia 2026 roku. Różne terminy obowiązywania omawianego zapisu uchwały pozwolą na stopniowe i realne wymiany starych instalacji grzewczych. Pierwszym najważniejszym krokiem jest wyeliminowanie najstarszych pozaklasowych instalacji, które emitują najwięcej szkodliwych zanieczyszczeń. Wraz z wiekiem kotła obniża się jego sprawność, która i tak nie jest wysoka z powodu braku regulacji procesu spalania w takim kotle. Ponadto urządzenia takie nie mogą pracować w warunkach zbytnio obniżonego wykorzystania mocy nominalnej, ponieważ powoduje to gwałtowny wzrost emisji zanieczyszczeń, a jest to nagminnie spotykane w starych instalacjach, które często nie są odpowiednio dopasowane pod kątem zapotrzebowania na ciepło ogrzewanego budynku.

W celu wykonania zapisów uchwały, zwłaszcza dotyczących wymiany instalacji grzewczych niezbędne jest zapewnienie dofinansowania działań w tym zakresie, zarówno na poziomie kraju, jak i regionu. Jedną z możliwości dofinansowania działań związanych z ograniczaniem niskiej emisji w województwie śląskim jest Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014 -2020 (RPO WSL). W ramach RPO WSL wsparcie przewidziano w osi priorytetowej IV *Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna*. Zostanie ono przeznaczony na realizację projektów dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej. Istotnym zakresem działań będzie poprawa efektywności energetycznej, zarówno w przedsiębiorstwach jak i w sektorze publicznym i mieszkaniowym (budynki wielorodzinne) poprzez głęboką, kompleksową modernizację energetyczną. Na budowę i przebudowę infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych przeznaczono 67 913 372 euro. Planuje się skierowanie wsparcia na realizację projektów inwestycyjnych dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej. Wsparcie przewiduje

w szczególności budowę i przebudowę infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, takich jak: biomasa, słońce, woda, geotermia, wiatr, w tym instalacji kogeneracyjnych.

Na realizację celu związanego ze zwiększeniem efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym przeznaczono 227 255 818 euro.

Środki zostaną przeznaczone na następujące typy projektów:

1. Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych.
2. Likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła.
3. Budowa instalacji OZE w modernizowanych energetycznie budynkach.

W ramach 1. typu projektów możliwa będzie kompleksowa termomodernizacja obiektów poprzez poprawę izolacyjności przegród budowlanych, a także wymianę okien i drzwi zewnętrznych na wyroby o lepszej izolacyjności. Ponadto, w ramach projektu, jako element kompleksowej modernizacji energetycznej obiektu dopuszcza się także działania związane z wymianą oświetlenia na energooszczędne (w tym systemy zarządzania oświetleniem obiektu), systemy zarządzania energią w celu poprawy efektywności energetycznej oraz przebudowę systemów wentylacji i klimatyzacji. Zabudowa instalacji wykorzystujących OZE możliwa jest jedynie jako element szerszych działań związanych z poprawą efektywności energetycznej obiektów objętych projektem. W ramach tego typu projektu nie przewiduje się termomodernizacji budynków jednorodzinnych.

W ramach 2. typu projektów możliwa będzie zarówno wymiana/modernizacja źródeł ciepła nieefektywnych ekologicznie wraz z pozostałymi elementami systemu grzewczego na źródła/systemy grzewcze wykorzystujące paliwo gazowe lub biomasę, charakteryzujące się zwiększoną sprawnością ekologiczną (redukcja CO₂ co najmniej o 30% na podstawie wskaźnika rezultatu bezpośredniego: szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do istniejącej instalacji), jak też podłączenie budynków do istniejących sieci ciepłych. W przypadku wymiany indywidualnego źródła ciepła na źródło opalane paliwem gazowym lub biomasą, możliwe jest wsparcie tylko takich budynków, w których wraz z wymianą źródła ciepła przeprowadza się jednocześnie termomodernizację (rozumianą jako poprawa izolacyjności przegród budowlanych w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię, np. w ramach 1. typu projektu) lub taka modernizacja została już wykonana.

Przewiduje się możliwość wsparcia projektów w formule "słonecznej gminy" (np. niskoemisyjne gminy) - realizowanych głównie na obszarze gmin o rozproszonej zabudowie jednorodzinnej na terenach, gdzie nie ma ekonomicznego uzasadnienia dla budowy/podłączenia do sieci ciepłej. Na terenie gmin o zwartej zabudowie możliwe podłączanie budynków do istniejących sieci miejskich.

W ramach 3. rodzaju projektów możliwe jest wsparcie budowy instalacji/infrastruktury wykorzystującej OZE wyłącznie wraz z 1. i/lub 2. przykładowym rodzajem projektu.

Pomimo wysokich nakładów finansowych przeznaczonych w RPO WSL na działania związane z poprawą jakości powietrza w województwie śląskim są one niewystarczające, by osiągnąć zamierzony efekt z stosunkowo krótkim czasie. Niezbędne jest uruchomienie środków na programy dotacyjne wspierające wymianę niskosprawnych instalacji grzewczych na poziomie kraju.

Literatura:

- [1] Program ochrony powietrza dla terenu województwa śląskiego mającego na celu osiągnięcie poziomów dopuszczalnych substancji w powietrzu oraz pułapu stężenia ekspozycji przyjętego uchwałą nr IV/57/3/2014 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 listopada 2014 roku;
- [2] Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań, Główny Urząd Statystyczny, 2002 r.;
- [3] Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2012 roku, Główny Urząd Statystyczny, 2014 r.;
- [4] Hławiczka S. i inni, Nowe podejście do oceny niskiej emisji z ogrzewania mieszkań w kształtowaniu stężeń pyłu na obszarze gminy, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych nr 47, 2011 r.;
- [5] WHO, 2014, Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012 – Summary of results, World Health Organization (http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf);
- [6] EEA, Air quality In Europe – 2014 report, European Environment Agency, EEA Report No 5/2014;
- [7] Juda – Rezler K., Toczko B. i in.: Pyły drobne w atmosferze, Kompendium wiedzy o zanieczyszczeniu powietrza pyłem zawieszonym w Polsce, Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2016;

- [8] World Health Organization, Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease, , 2016;
- [9] Korczyńska A., Kowalska M., Zróżnicowanie przeciętnego dalszego trwania życia w wybranych podregionach województwa śląskiego a jakość powietrza atmosferycznego w latach 2008 – 2012, Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine, Vol. 17, No. 4, 47 – 53, 2014;
- [10] Śląski Państwowy Inspektor Sanitarny, Prezentacja pn. Smog – skutki zdrowotne;
- [11] World Health Organization, Regional Office for Europe., Effects of air pollution on children's health and development - a review of the evidence, Copenhagen 2005;
- [12] Cembrzyńska J., Krakowiak E., Brewczyński P.Z., Sezonowa zmienność stężenia pyłu zawieszonego oraz jakości powietrza na terenie miasta Sosnowiec, Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine, Vol. 18, No. 4, 27 – 35, 2015;
- [13] Kapka L., Zemła B. F., Kozłowska A., Olewińska E., Pawlas N., Jakość powietrza atmosferycznego a zapadalność na nowotwory płuc w wybranych miejscowościach i powiatach województwa śląskiego, Przegląd Epidemiologiczny, T. 63, Nr 3, str. 437 – 442, 2009;
- [14] Jędrychowski W., Majewska R., Mróz E., Flak E., Kiełtyka A., Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza drobnym pyłem zawieszonym i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi w okresie prenatalnym na zdrowie dziecka. Badania w Krakowie, Katedra Epidemiologii i Medycyny Zapobiegawczej UJ CM oraz Fundacja Zdrowie i Środowisko,
(http://powietrze.malopolska.pl/wp/wpcontent/uploads/Zanieczyszczenia_powietrza_w_Krakowie_a_zdrowie_dzieci.pdf);
- [15] Kowalska M., Zejda E.J., Ośródko L., Chwirut A., Kondek P., Dzienna liczba hospitalizacji z powodu chorób układu krążenia i oddechowego a zanieczyszczenie powietrza w Zabrze, w latach 2001 – 2005, Probl Hig Epidemiol, 89(1):41-46, 2008;
- [16] Dzubanek G., Marchwińska – Wyrwał E., Piekut A., Rusin M., Hajok I., Zanieczyszczenia powietrza jako istotny modyfikowalny czynnik ryzyka zdrowotnego, Hygeia Public Health, 49 (1): 75-80, 2014;
- [17] World Health Organization, Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment, Geneva 2006a;
- [18] Cieślak A., Związek pomiędzy zanieczyszczeniem powietrza i częstością występowania ostrych schorzeń sercowo – naczyniowych oraz śmiertelnością mieszkańców aglomeracji górnośląskiej. Tezy do wszczęcia przewodu na stopień doktora nauk medycznych, III Katedra